

VERGLEICHENDE UNTERSUCHUNG DER CRUSTACEA-GEMEINSCHAFTEN IM NEBENARM „ALTE DONAU“ UND IM HAUPTSTROM (STROMKM 1481)

(DANUBIALIA HUNGARICA XCIX)

Von

A. BOTHÁR

Ungarische Donauforschungsstation, Göd

Eingegangen: 24. März 1980

Einleitung

In den vom Hauptstrom entweder durch natürlichen oder künstlichen Weg, gänzlich oder nur zum Teil verschlossenen Nebenarmen kommen vom Hauptstrom abweichende ökologische Verhältnisse zustande. Die Entstehung der veränderten ökologischen, chemischen, biologischen Verhältnisse kann vor allem auf die abgenommenen Strömungsgeschwindigkeitswerte zurückgeführt werden.

- Die sich verlangsamende Wasserströmung ermöglicht die Ablagerung eines stets feiner werdenden Sediments. Dies fördert einerseits die Entstehung eines für die Benthos-Organismen vorteilhafteren, an organischen Stoffen reicheren sandig-schlammigen Bodens – im Gegensatz zu dem Geröll des Hauptstromes – andererseits schafft es günstigere Lichtverhältnisse im Wasser.

- Die sich beruhigende Wassermenge erwärmt sich leichter.

- Zur Laiche der meisten Fischarten und für die Jungfische bilden die geschützten Nebenarme, wie es allgemein bekannt ist, einen idealen Biotop.

- Die Fische finden auch günstige Überwinterungsmöglichkeiten, da ja hier in der langsamen Strömung oder in den völlig stehenden Wasserstellen in der Nähe des Grundes sich die dichteste Wasserschicht mit 4 °C ausbilden kann.

- Von stets größerer Bedeutung sind auch die in den Nebenarmen errichteten intensiven Fischwirtschaften.

In der ungarischen Donau von Mittellaufcharakter wurden die im Rahmen der Flußregulierung in Interesse der Schifffahrtsbedingungen den Fluß begleitenden Nebenarme mit auf den Mittelwasserstand errichteten Kunstbauten (Querdämme, Buhnen) geregelt. Dies bedeutet, daß durch das partielle Verschließen der Nebenarme es verhindert wurde, daß bei einem den Mittelwert nicht erreichenden Wasserstand ein Teil der Abflußmenge in den Nebenarm gelange. Infolge des Verschließens ist das Schicksal der Nebenarme auf lange Frist die Verlandung. Auf kurze Frist

hängt von der Wasserführung das Maß der Verbindung mit dem Hauptstrom ab, also die Perioden des stehenden und des fließenden Wassers wechseln sich gegenseitig.

Die von der Donauforschungsstation im Nebenarm von Göd durchgeführten Forschungen haben bewiesen, daß das Maß der Verbindung zwischen dem Nebenarm und dem Hauptstrom die wasserchemischen Verhältnisse grundlegend beeinflussen (D v i h a l l y — K o z m a 1964.). Im Laufe der Untersuchung der im offenen Wasser und auf dem Boden lebenden Crustaceae habe ich festgestellt, daß auf die Artenzusammensetzung und Gestaltung der quantitativen Verhältnisse der Fauna die Zeitdauer und der Zeitpunkt der Perioden von stehendem Wassercharakter einen entscheidenden Einfluß haben (B o t h á r 1972).

1975 und 1976 haben wir unsere Untersuchungen auch auf den Nebenarm „Alte Donau“ bei Baja (Südungarn) erstreckt. Unsere Untersuchungen bezweckten vor allem, die Artenzusammensetzung und die jahreszeitliche quantitative Verteilung der im offenen Wasser und auf dem Boden lebenden Crustaceae festzustellen. Andererseits trachteten wir zu erschließen, wie weit die abweichenden Umverhältnisse des Nebenarmes all dies in den Jahren von verschiedener Wasserführung beeinflussen.

Charakterisierung des Untersuchungsgebietes, Methoden

Der Nebenarm „Alte Donau“ verzweigt sich aus der Donau beim Stromkm 1485,5 und mündet oberhalb der Brücke von Baja beim Stromkm 1481 wiederum in den Hauptstrom (Abb. 1). Der Nebenarm ist 4,2 km lang, die Wasserführung wird durch den 800 m weit von der oberen Einmündung errichteten, auf ein Mittelwasser gebauten Querdamm geregelt, der Durchfluß beginnt an ihm bei einem bei Baja gemessenen Wasserstand von 460 cm. Seine Breite ist zu dieser Zeit vor dem Querdamm 150 m, die Wassertiefe hingegen 5 m; bei der Mündung beträgt die Breite 100 m, die Wassertiefe 3 m.

Den Grund bildet feinkörniger Sand, der einige mm dick von einer Schlammsschicht und einem lockeren Detritus bedeckt ist. Der Nebenarm ist für Netzfischfang vorgesehen. Sein Wasser ist von Ca-Mg-HCO₃-Iontyp, ebenso wie das des Hauptstromes. Bei hohem Wasserstand, als das Wasser kontinuierlich durch den Nebenarm strömt, stimmt die chemische Zusammensetzung des Wassers mit der des Hauptstromes überein, bei ständig niedrigem Wasserstand zeigt sich ein davon abweichender Charakter der stehenden Gewässer. Hierbei weicht die Artenzusammensetzung der Algengesellschaften von der des Hauptstromes ab. Der Schwebstoffgehalt des Wassers nimmt zwischen der Strecke der oberen und unteren Mündung selbst bei anhaltend hohem Wasserstand etwa auf die Hälfte ab (S c h m i d t, A. mündliche Mitteilung).

Im Nebenarm „Alte Donau“ haben wir zwei Probeentnahmestellen ausgesteckt. Die Stelle Nr. 1 befand sich im Raum unterhalb des Querdammes, etwa 500 m weit davon entfernt. Die Stelle Nr. 2 war 200 m vom

DONAU

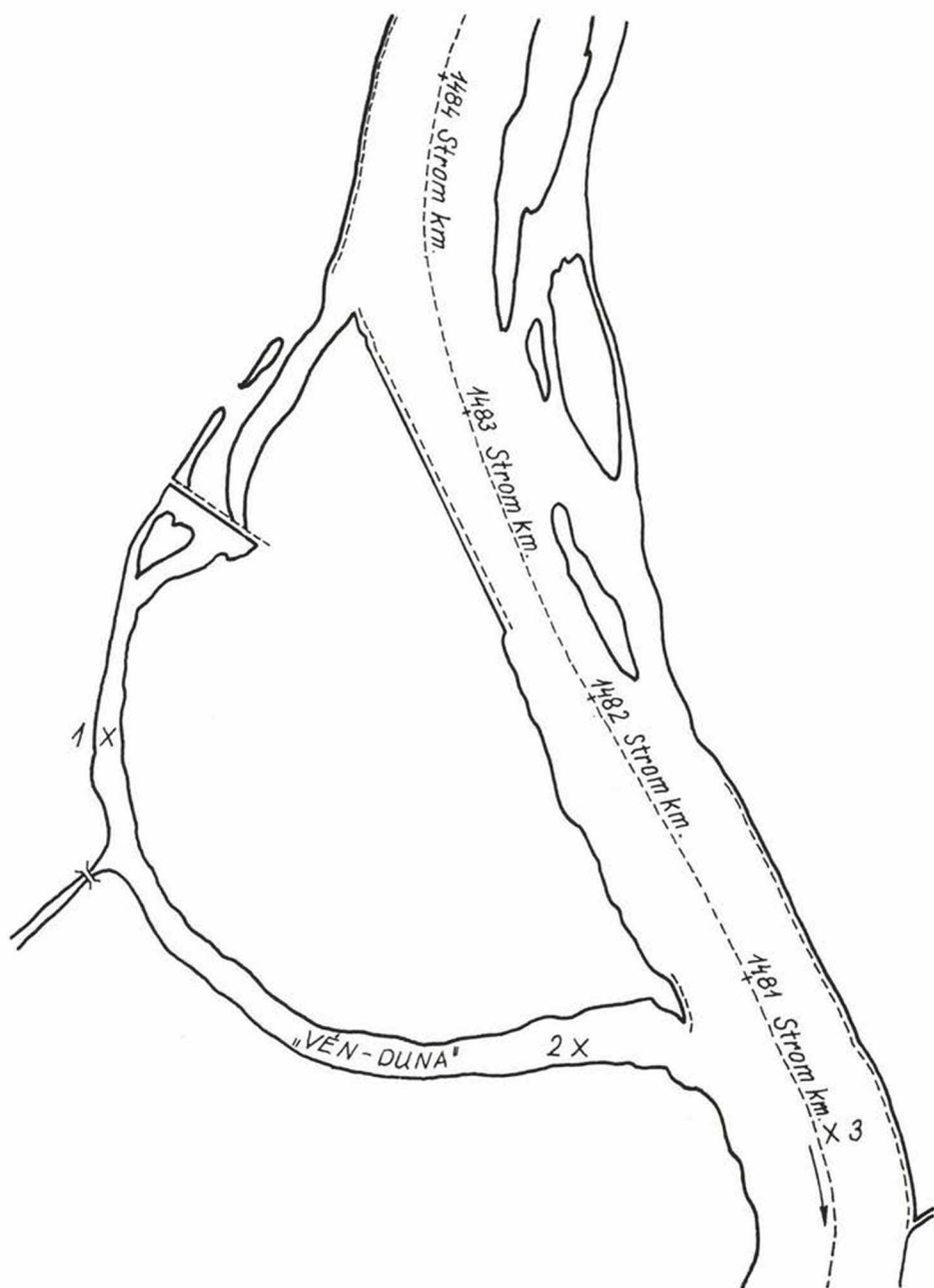


Abb. 1. Probeentnahmestellen im Nebenarm "Alte Donau" und im Hauptstrom bei Baja (Stromkm 1481)

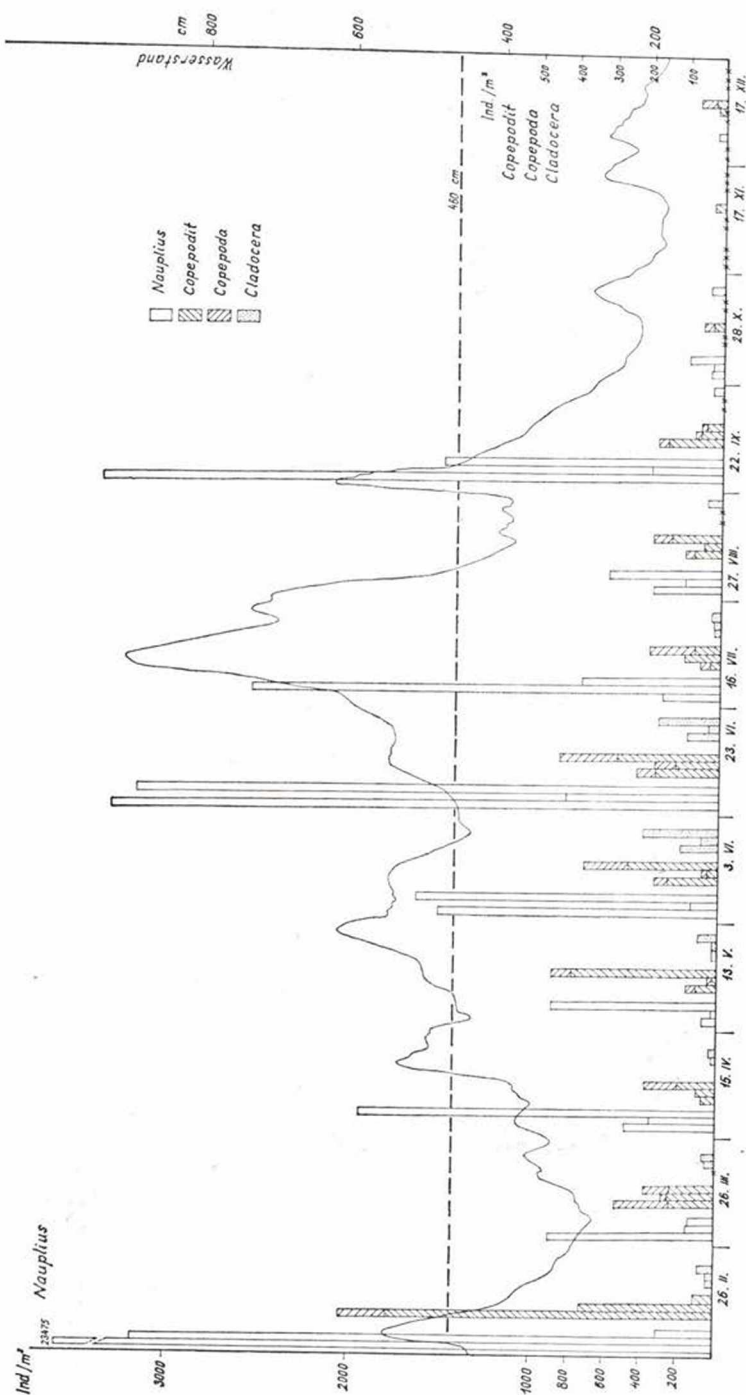
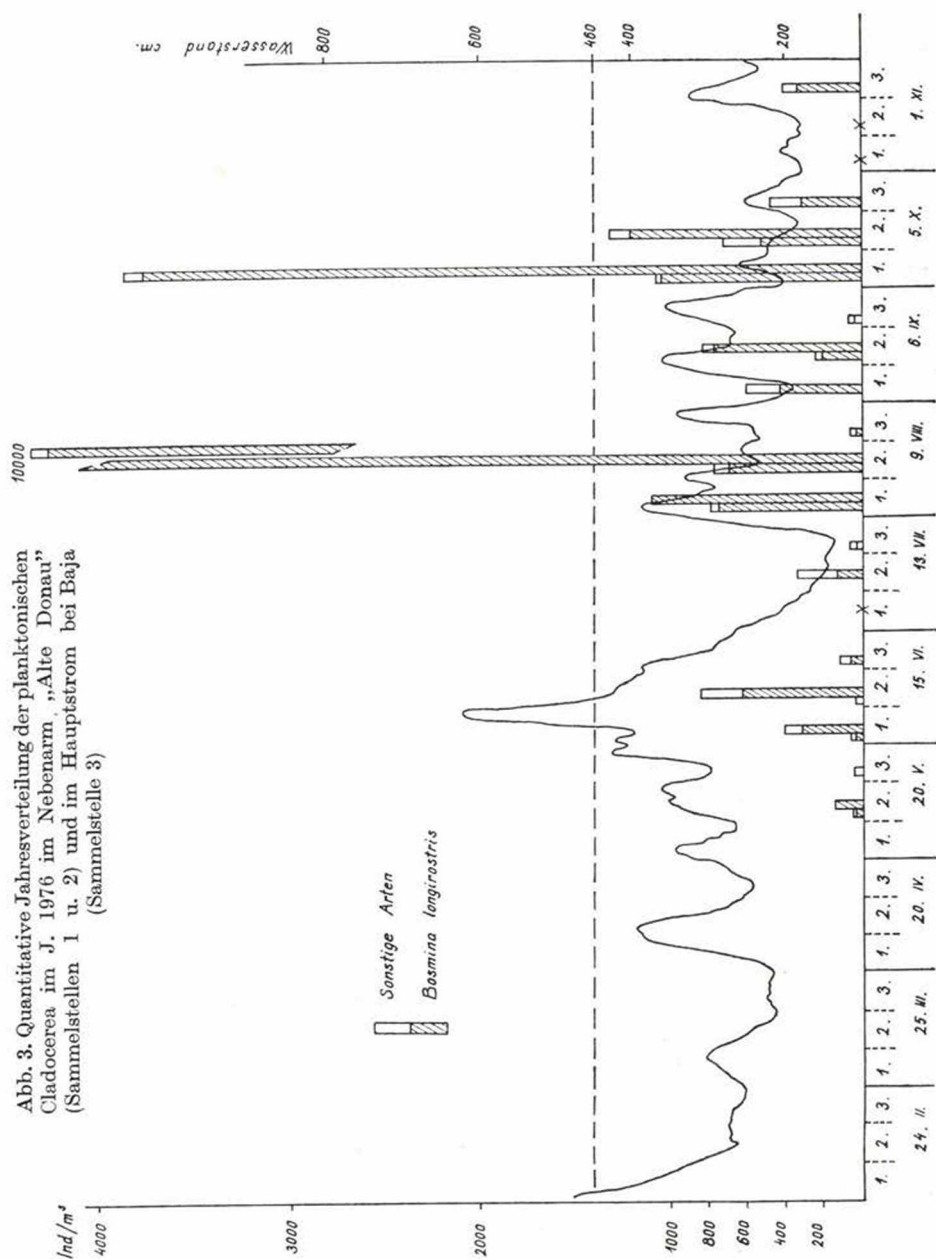


Abb. 2. Quantitative Jahresverteilung der planktonischen Crustaceae im J. 1975 im Nebenarm der "Alten Donau" (erste Säule = 1. Sammelstelle, zweite Säule = 2. Sammelstelle) und im Hauptstrom bei Baja (dritte Säule)

Abb. 3. Quantitative Jahresverteilung der planktonischen Cladocera im J. 1976 im Nebenarm „Alte Donau“ (Sammelstellen 1 u. 2) und im Hauptstrom bei Baja (Sammelstelle 3)



Einfluß in die Donau. Zwecks Vergleich mit dem Nebenarm haben wir ein jedes Mal auch aus dem Hauptstrom (Stromkm 1481) Planktonproben entnommen (Abb. 1). An allen drei Stellen haben wir von der Mitte des Flusses vom Schiff aus die Proben entnommen. Die Probeentnehmungen erfolgten in den Jahren 1975 und 1976 monatlich.

In beiden Jahren herrschten an der Donau grundlegend abweichende Wasserführungsverhältnisse. Im Jahre 1975 war zwischen April und September der Wasserstand mit kurzen Unterbrechungen über 460 cm, also im Nebenarm herrschten Umstände vom fließenden Wasser. Im Jahre 1976 blieb hingegen der Wasserstand von einigen Junitagen abgesehen im ganzen Jahr unter den kritischen 460 cm, d. h. die Verbindung mit dem Hauptstrom war beschränkt (Abb. 2, 3).

Probeentnahme aus dem Plankton:

es wurde ein jedes Mal $20 \times 10 \text{ l} = 200 \text{ l}$ Wasser geschöpft und durch ein Planktonnetz Nr. 25 gefiltert. Das Ergebnis wurde nach Durchzählung der ganzen Probe in Ind/m^3 angegeben. Im Jahre 1976 haben wir in der „Alten Donau“ an zwei Stellen durch einen Vertikalfang vom Grund bis zur Oberfläche (mit dem Gerät von Sebestyén) parallel mit der Schöpfmethode Proben entnommen (Sebestyén 1960). Um Vergleiche tun zu können, haben wir auch das Ergebnis des Vertikalfanges in Ind/m^3 umgerechnet.

Probeentnahme aus dem Benthos:

(an der Probeentnahmestelle Nr. 1) es wurden vom Grunde mit Hilfe des Bodengreifers von Ekman-Birge Proben entnommen, ein jedes Mal mit zwei Wiederholungen, die wir vermengt haben. Das Gewinnen der Tiere wurde mit drei Sieben (Maschenweite 2, 0.5, 0.1 mm) durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in Ind/m^2 angegeben. Die Benthosproben haben wir in lebendem Zustand, abgekühlt in das Laboratorium eingeliefert und die Tiere wurden innerhalb von 24 Stunden gewonnen, sodann das Material in 4%igem Formalin konserviert. Im Jahre 1976 standen uns durch die zum Teil auf dem Gelände, zum Teil im Laboratorium entstandenen technischen Hindernisse nur drei auswertbare Benthosproben zur Verfügung. Die geringere Datenmenge wurde bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt.

Untersuchungsergebnisse

Offenes Wasser

Im Laufe der Jahre 1975 und 1976 sind aus dem Nebenarm und Hauptarm insgesamt 18 Cladoceren- und 10 Copepodenarten zum Vorschein gekommen (Tab. 1). Die Artenzusammensetzung entspricht dem für die Mittlere Donau charakteristischen Bilde (Bothár 1975, 1979).

Tabelle I

Aus dem Nebenarm „Alte Donau“ und aus dem Hauptstrom
(Stromkm 1481) zum Vorschein gekommene Crustacea-Arten

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Arten</div> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sammelstellen</div> </div>	1975			1976		
	Nebenarm „Alte Donau“		Hauptstrom Stromkm 1481	Nebenarm „Alte Donau“		Hauptstrom Stromkm 1481
	Plankton	Benthos	Plankton	Plankton	Benthos	Plankton
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin				+		
<i>Daphnia cucullata</i> G. O. S.	+		+	+		+
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig	+		+	+		+
<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. M.	+	+		+		+
<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. M.	+			+		+
<i>Macrothrix laticornis</i> Jurine	+	+			+	+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> No. et Brady			+			
<i>Ilicryptus sordidus</i> Liévin	+	+			+	+
<i>Ilicryptus agilis</i> Kurz			+			
<i>Leydigia leydigii</i> Schoedler		+		+	+	+
<i>Pleuroxus aduncus</i> Jurine	+				+	+
<i>Alona quadrangularis</i> O. F. M.	+					+
<i>Alona affinis</i> Leydig	+	+		+		+
<i>Alona rectangula</i> G. O. S.	+		+			+
<i>Alonella rostrata</i> Koch		+		+	+	
<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. M.	+		+	+		+
<i>Bosmina longirostris</i> O. F. M.	+		+	+		+
<i>Bosmina coregoni</i> Baird						+
<i>Macrocyclops albidus</i> Jurine			+			
<i>Eucyclops serrulatus</i> Fischer	+	+	+	+	+	+
<i>Paracyclops fimbriatus</i> Fischer	+	+	+		+	+
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	+	+	+	+	+	+
<i>Acanthocyclops viridis</i> Jurine		+	+	+	+	+
<i>Acanthocyclops vernalis</i> f. <i>robusta</i> G. O. S.	+	+	+	+	+	+
<i>Acanthocyclops bicuspidatus</i> Claus		+	+		+	
<i>Mesocyclops crassus</i> Fischer	+	+	+	+	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus			+	+		+
<i>Eudiaptomus gracilis</i> G. O. S.	+		+	+		+

Die Artenzusammensetzung der planktonischen Crustaceae des Hauptstromes und des Nebenarmes habe ich mit Hilfe der Artenidentitätszahlen von Jaccard verglichen (in zwei Zönosen ist der Quotient der Zahl der gemeinsamen und der sämtlichen vorgefundenen Arten in Prozentwert ausgedrückt). 1976 war sowohl im Falle der Cladoceren als auch der Copepoden die Ähnlichkeit zwischen den Crustacea-Gemeinschaften des Nebenarmes und des Hauptstromes größer (Tab. II). In beiden Jahren zeigte sich in der Artenzusammensetzung der Cladoceren die lockerere Verbindung.

Tabelle II

Vergleich der Copepoda- und Cladocera-Gemeinschaften mit Hilfe der Artenidentitätszahl von Jaccard

	Cladocera	Copepoda
1975	36%	60%
1976	50%	88%

Tabelle III

Vergleich der Cladocera-Gemeinschaften des Hauptstromes und des Nebenarmes mit Hilfe der Artenidentitätszahl von Jaccard im J. 1975

	Nebenarm „Alte Donau“ Sammelstelle 1.	Nebenarm „Alte Donau“ Sammelstelle 2.
Nebenarm „Alte Donau“ Sammelstelle 2.	8%	
Hauptstrom Stromkm 1481 Sammelstelle 3.	29%	14%

1975 wuch auch an den beiden Probeentnahmestellen des Nebenarmes die Artenzusammensetzung der Cladoceren voneinander grundlegend ab (Tab. III). Die beiden Stellen waren nur von der einzigen gemeinsamen Art *Bosmina longirostris* miteinander verbunden, obwohl als Leitform durch die größte Individuenzahl. Die Vertreter der übrigen Cladocerenarten sind im ganzen Jahr nur mit kleiner Individuenzahl, unregelmäßig vorgekommen.

1975 fiel von den Copepoden sowohl im Nebenarm, als auch im Hauptstrom der Art *Acanthocyclops vernalis* f. *robusta* die leitende Rolle zu. Die als thermophile Art gehaltene *Mesocyclops crassus* ist im Nebenarm mit großer Individuenzahl im offenen Wasser nur im Vorfrühling vorgekommen. Die euplanktonische Art *Cyclops vicinus* wurde hingegen — abgesehen von ihrem vereinzelt Vorkommen im Nebenarm — zur Vorfrühlingszeit regelmäßig in größerer Menge bloß aus dem Hauptstrom nachgewiesen.

Im Februar übertraf im oberen Abschnitt des Nebenarmes um zwei Größenordnungen, im Mündungsteil hingegen um eine Größenordnung die Individuenzahl der sich im Larvenstadium befindenden Copepoden die im Hauptstrom gemessenen Werte (Abb. 2).

Laut Beweis der dreiteiligen Diagramme der Abb. 2 waren im Mündungsteil des Nebenarmes in der Mehrheit der Fälle die Cladoceren mit viel geringerer Individuenzahl vertreten, als die Copepoden. Cladoceren sind in jedem Falle mit größerer Zahl aus dem Hauptstrom zum Vorschein gekommen. Im September und Oktober wurden Cladoceren nur im offenen Wasser des Hauptstromes angetroffen.

Im Jahre 1976 fiel sowohl im Nebenarm, als auch im Hauptstrom unter den planktonischen Cladoceren der Art *Bosmina longirostris* die leitende Rolle zu. In diesem Jahr wurde eine dem vorangegangenen Jahre ähnliche Abweichung in der Zusammensetzung der Cladocerenarten weder im oberen, noch im Mündungsabschnitt des Nebenarmes konstatiert. Ihre Menge war in der Mehrheit der Fälle im Nebenarm größer; besonders bezieht sich dies auf die aus den Wassersäulen entnommenen Proben (Abb. 3). Ein auffallender Unterschied im Vergleich zum Jahre 1975 ist der im Oktober festgestellte sehr hohe Individuenzahlenwert der Art *Bosmina longirostris* sowohl im Nebenarm, als auch im Hauptstrom. Die Tiere befanden sich insbesondere im Nebenarm in einer intensiven parthenogenetischen Fortpflanzung; 90% der Individuen waren eiertragende Weibchen.

Von den Copepoden kamen im Nebenarm von April bis November *Mesocyclops crassus*, *Cyclops vicinus*, *Eucyclops serrulatus* und *Eudiaptomus gracilis* mit größter Regelmäßigkeit und Individuenzahl vor. *Acanthocyclops vernalis* f. *robusta* fiel als Leitform in diesem Jahr zurück (Abb. 4).

Im Nebenarm haben die Individuenzahlenwerte der von der Oberfläche entnommenen Proben von Juli an, die der Säulenwerte im ganzen Jahr die im Hauptstrom gemessenen Werte übertroffen. Die von der Oberfläche und aus der Wassersäule entnommenen Proben miteinander verglichen, kann festgestellt werden, daß bei 67% der Fälle in der Wassersäulenprobe, also in den tieferen Wasserschichten die Individuenzahl größer ist (Tab. IV).

Benthos

Aus den Proben kamen im Laufe der zwei Jahre 6 Cladoceren- und 7 Copepodenarten zum Vorschein (Abb. 5, Tab. V). Von diesen sind echte Bodenbewohner nur *Iliocryptus sordidus* und *Paracyclops fimbriatus*.

Im Jahre 1975 ist in größter Menge und am regelmäßigsten *Acanthocyclops bicuspidatus* vorgekommen. Nach ihrer im Mai erreichten maximalen Individuendichte hat anfangs Juni bei dem Erscheinen von *Iliocryptus sordidus* ihre Individuenzahl und Proportion in der Gemeinschaft abgenommen. Nach einem geringeren Individuenzahlenzuwachs am Ende des Monats Juni nahm ihre Menge bis Oktober allmählich ab. Das stabilste Mitglied der Gemeinschaft schien *Cyclops vicinus* zu sein. Sie erschien im offenen Was-

Tabelle IV

Die Individuenzahlenwerte der aus dem offenen Wasser zum Vorschein gekommenen Crustaceae im Hauptstrom und im Nebenarm

	Nebenarm, Probeentnahmestelle 1.						Nebenarm, Probeentnahmestelle 2.						Hauptstrom Probeentnahmestelle 3.			
	Oberfläche; Ind/m ³			Wassersäule; Ind/m ³			Oberfläche; Ind/m ³			Wassersäule; Ind/m ³			Oberfläche; Ind/m ³			
	Nau- plus	Cope- poda	Clado- cera	Nau- plus	Cope- poda	Clado- cera	Nau- plus	Cope- poda	Clado- cera	Nau- plus	Cope- poda	Clado- cera	Nau- plus	Cope- poda	Clado- cera	
1975.																
26. II.	23 475	1 025	15				3 225	355	10				300	0	40	
26. III.	900	260	0				150	140	25				150	180	30	
15. IV.	525	35	0				375	50	10				1 950	180	10	
13. V.	75	80	5				14	15	5				900	450	40	
3. VI.	1 570	165	95				150	30	45				1 650	360	200	
23. VI.	3 300	230	75				525	165	20				3 150	430	160	
16. VII.	300	45	25				2 475	95	25				750	180	35	
27. VIII.	375	70	0				150	30	0				600	170	30	
22. IX.	3 375	160	0				375	55	5				1 500	50	10	
28. X.	10	5	0				8	0	0				150	50	20	
17. XI.	—	—	—				—	—	—				0	15	0	
17. XII.	—	—	—				0	25	0				10	70	0	
1976																
24. II.	—	—	—	—	—	—	75	90	0	—	—	—	0	30	0	
25. III.	—	—	—	—	—	—	0	0	0	—	—	—	450	110	0	
20. IV.	600	40	5	570	527	0	80	65	0	820	301	0	1 500	210	0	
20. V.	525	85	0	693	62	0	1 200	185	30	2 211	74	147	1 200	910	230	
15. VI.	450	120	45	2 260	2 166	414	1 800	65	15	2 066	2 224	837	1 350	410	115	
13. VII.	—	—	—	—	—	—	1 275	110	0	5 085	6 629	337	300	110	40	
9. VIII.	1 275	500	790	2 951	4 525	1 090	450	385	770	1 271	5 000	10 000	150	30	40	
6. IX.	18 375	15 625	4 475	12 006	1 506	612	1 425	515	245	6 003	4 779	824	150	90	60	
5. X.	2 625	970	1 075	4 830	6 119	3 814	1 050	500	725	1 387	662	1 294	1 050	460	480	
1. XI.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	450	170	400	

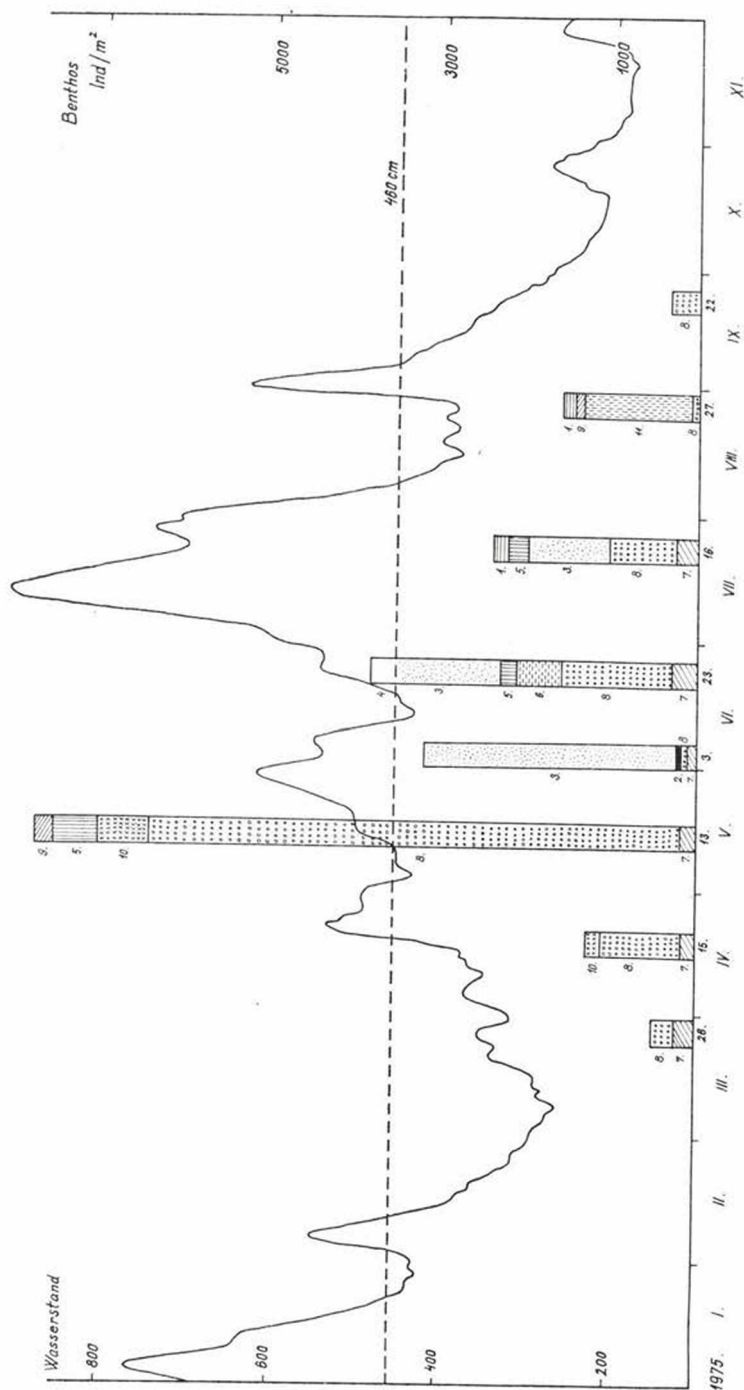


Abb. 5. Quantitative Verteilung der vom Grund zum Vorschein gekommenen Cladocera — und Copepoda in der "Alten Donau" im J. 1975
 3 *Simonephalus vetulus*, 2 *Leydigia leydigii*, 3 *Ilicypris sordidus*, 4 *Alona affinis*, *Alonella rostrata*, 5 *Eucyclops serrulatus*, 6 *Paracyclops fimbriatus*, 7 *Cyclops vicinus*, 8 *Acanthocyclops bicuspidatus*, 9 *Acanthocyclops viridis*, 10 *A. vernalis* f. *robusta*, 11 *Mesocyclops crassus*

Tabelle V

Vom Grund der „Alten Donau“ im J. 1976 zum Vorschein gekommenen Crustaceae

Arten Ind./m ²	15. VI. 1976.	9. VIII. 1976.	5. X. 1976.
<i>Eucyclops serrulatus</i>	333	88	
<i>Paracyclops fimbriatus</i>	22		
<i>Acanthocyclops vernalis</i> f. <i>robusta</i>	378		
<i>Acanthocyclops bicuspidatus</i>	67	4 978	2 800
<i>Cyclops vicinus</i>	1 267	23 822	5 978
<i>Mesocyclops crassus</i>			9 178
Copepodit	200		

ser erst in den Monaten Februar und März, in der Fortpflanzung befindliche Männchen und Weibchen auch dann nur auf dem Grund. Im Laufe des Sommers sind hingegen in ihrer Mehrheit junge, im IV. – V. Copepoditstadium befindliche Männchen aus den Benthosproben hervorgekommen; sie befanden sich vermutlich in einem für die Art zu dieser Zeit charakteristischen Ruhestadium.

Sehr interessante, noch zu weiteren Untersuchungen anspornende Daten wurden über *Mesocyclops crassus* gewonnen. Die geschlechtsreifen, sich fortpflanzenden Individuen des für thermophil und euplanktonisch gehaltenen Crustaceae waren im offenen Wasser im Februar und März vorhanden, während sie, in ihrer Mehrheit junge Männchen, bis Ende August nur vom Grund zum Vorschein gekommen sind.

Aus den Benthosproben sind die außer den typischen Bodenbewohnern, sowie in einer bestimmten Phase ihres Lebens zum Grunde gebundenen Arten zum Vorschein gekommenen Crustaceae vor allem Bewohner der litoralen Region, der Phytale der kleinen Gewässer.

1976 standen uns wegen den im Abschnitt über die Methoden bereits erwähnten technischen Schwierigkeiten nur drei auswertbare Benthosproben zur Verfügung (Tab. V). Aufgrund des Gesagten lassen sich natürlich nur einige Schlußfolgerungen von beschränkter Gültigkeit ziehen. *Cyclops vicinus* und *Acanthocyclops bicuspidatus* spielen auch in diesem Jahr eine leitende Rolle, *Mesocyclops crassus* ist hingegen nur im Oktober vom Grund hervorgekommen. Die Individuenzahlenwerte sind größer im Vergleich zu dem vorangegangenen Jahre.

Auswertung der Ergebnisse

Die Forschungen in den beiden Jahren mit verschiedener Wasserführung haben erwiesen, daß die Gestaltung der Crustacea-Gemeinschaften des Nebenarmes von den abweichenden hydrographischen Verhältnissen entscheidend beeinflußt wird.

Im Februar 1975 sind die im offenen Wasser in sehr großer Menge erscheinenden Nauplius- und Copepodit-Larven ein Beweis dafür, daß die mit dem Hauptstrom in Verbindung stehenden, eine große Wassermenge speichernden Nebenarme in der Überwinterung der Tiere von entscheidender Bedeutung sind. Im Nebenarm wäre also zum Entstehen der Möglichkeit von einer Gemeinschaft mit größerer Individuenzahl im Vergleich zu dem Hauptstrom gegeben. Dies ist jedoch in den weiteren Perioden nicht erfolgt; im Gegenteil war im Hauptstrom, mit Ausnahme eines Falles im September, die Zahl der sowohl im adulten, als auch im Copepodit-Stadium befindlichen Copepoden stets größer. Die in der Artenzusammensetzung festgestellte Ähnlichkeit weist gleichzeitig darauf hin, daß zwischen den planktonischen Copepodengemeinschaften des Nebenarmes und des Hauptstromes eine enge Verbindung besteht.

Empfindlicher reagieren auf den ständigen Dynamismus der Umstände die planktonischen Cladoceren. Dies beweist die starke Abweichung der Artenzusammensetzung des Hauptstromes und des Nebenarmes sowie die im Hauptstrom ein jedes Mal konstatierten höheren Individuenzahlenwerte. Im Mündungsteil des Nebenarmes können die auffallend niedrigen Individuenzahlenwerte und das Vorhandensein der vielen, vereinzelt vorkommenden Cladoceren damit erklärt werden, daß dort, an der Stelle des ständigen Ausflusses, sich eine Übergangs- bzw. Mischzone ausgebildet hat. Es ist bekannt, daß die Planktonorganismen im allgemeinen auch die Ausflußregion der größeren Teiche und Speicher vermeiden (H u t c h i n s o n 1964).

Eine ähnliche Erscheinung haben wir im Mündungsabschnitt im Jahre 1976, wahrscheinlich infolge der durch die niedrigeren Wasserstandswerte ausgeglicheneren Wasserführungsverhältnisse nicht festgestellt.

Aus den aufgrund der Artenidentitätszahl von Jaccard durchgeführten Vergleichen geht hervor, daß die Artenzusammensetzung der Copepoden in beiden Jahren im Hauptstrom und im Nebenarm eine größere Ähnlichkeit zeigt, also die Cladoceren reagieren am empfindlichsten auf den ständigen Dynamismus der Umstände. Gleichzeitig ist das Ergebnis überraschend, daß im Jahre 1976, also in einem Jahr mit niedriger Wasserführung die Verbindung in der Artenzusammensetzung der Crustaceae des Nebenarmes und des Hauptstromes enger war, als im Jahre 1975, als das Wasser des Hauptstromes den Nebenarm öfters durchgespült hat.

Je dynamischer die Änderungen bei offenen Gewässerverhältnissen vor sich gehen, um so weniger können dies die Crustacea-Gemeinschaften verfolgen. Ähnliche Ergebnisse erhielten B e r e c z k y und N o s e k (1979) im Laufe der Untersuchung der Bestandstruktur des Ciliata-Planktons im Nebenarm der Donau bei Göd und im Hauptstrom. Vom Gesicht-

spunkt der physikalisch-chemischen Faktoren erwies sich der Hauptstrom am ausgeglichensten zu sein. Im Nebenarm weist das Wechseln des Wassers von strömendem und stehenden Charakter auf eine weniger stabile Umgebung.

Im Nebenarm war die Verbindung zwischen dem offenen Wasser und dem Grund sehr eng. Dies wird dadurch bewiesen, daß nur ein verschwindend geringer Teil der aus den Benthosproben zum Vorschein gekommenen Crustaceae echte Bodenbewohner sind.

Auch in der „Alten Donau“ konnte jene Erscheinung festgestellt werden, die wir früher im Nebenarm von Göd beobachtet haben (B o t h á r 1972), nämlich daß in der Nähe des Grundes in einer im Vergleich zum offenen Wasser ruhigeren Umgebung auch euplanktonische Crustaceae günstige Lebensbedingungen finden.

1975 ist z.B. *Mesocyclops crassus* im Nebenarm aus dem offenen Wasser nur vereinzelt zum Vorschein gekommen, während sie auf dem Grund gewöhnlich in großer Menge vorhanden war. 1976 hat diese Art hingegen fast das ganze offene Wasser überströmt und ist aus den Benthosproben erst im Oktober zum Vorschein gekommen.

Laut Beweis unserer Untersuchungen fällt dem sandig-schlammigen Grund des Nebenarmes im Lebenszyklus der Art *Cyclops vicinus* eine außerordentlich wichtige Rolle zu. Diese euplanktonische Copepoda-Art, die übrigens ein primär charakteristisches Mitglied der Crustacea-Gemeinschaft der Donau bildet, zieht sich nämlich im IV. – V. Copepodit-Stadium eine längere Zeit in der Diapause auf den Grund zurück. Zur ungestörten Abwicklung des Lebenszyklus der Art sind also die mit dem Hauptstrom in Verbindung stehenden Nebenarme mit ruhigerer Wasserführung, wo der Grund nie kieselig ist oder Geröll enthält, wie im Hauptstrom, unerläßlich nötig.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß in den mit dem Hauptstrom in periodischer Verbindung stehenden Nebenarmen die Crustacea-Gemeinschaften auf die Änderungen der hydrographischen Verhältnisse äußerst empfindlich reagieren. Die Lebensgemeinschaften können weder im Hauptstrom, noch in den Nebenarmen als voneinander unabhängig angesehen werden, sie bilden eine enge Einheit, ihre Verbindung ist von existentieller Wichtigkeit. Im Laufe der Wasserbauarbeiten dürfen die biologischen Gesichtspunkte nicht vernachlässigt werden und man sollte in maximalem Maße auf die Bewahrung der Verbindung des Hauptstromes und seiner Nebenarme streben.

SCHRIFTTUM

- Bothár, A. 1972. Hydrobiologische Untersuchungen im Nebenarm der Donau bei Göd, *Annal. Univ. Sci. Budapest*, **14**: 9–23.
- Bothár, A. 1975. Die Änderungen der Crustacea-Gemeinschaften des Planktons aufgrund der im Donauabschnitt von Göd (Stromkm 1669) durchgeführten Untersuchungen. *Annal. Biol. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol.* **17**: 137–146.
- Bothár, A. 1979. A Közép-Duna Crustaceáinak vizsgálata (Untersuchung der Crustaceae der Mittleren Donau). Diss. zur Erlangung des wissenschaftlichen Grades: Kandidat der biol. Wissenschaften an der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.
- Dvihalý, Zs. – Kozma, E. 1964. Jahresuntersuchung der chemischen Milieufaktoren des Donauwassers in Bereich der Ungarischen Donauforschungsstation Alsógöd. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* XXVII: 365–380.
- Hutchinson, G. E. 1964. *A Treatise on Limnology* **2**: 1–1115.
- Nosek, J. N. – Bereczky, M. Cs. 1981. Untersuchungen der Bestandsstruktur des Ciliaten planktons im Haupt- und in einem Nebenarm der Donau mit Hilfe der Produkt-Moment-Korrelations- und der Pfadanalyse – *Arch. Protistenk.* **124**: 173–192.
- Sebestyén, O. 1960. Horizontális planktonvizsgálatok a Balatonon I. (Horizontale Planktonuntersuchungen an Balaton I.) *Ann. Biol. Tihany*, **27**: 115–130.